

Les Cristaux

Notice illustrée

30 pages pour réaliser tous tes cristaux !

ATTENTION !

CONTIENT DES PRODUITS CHIMIQUES CLASSÉS COMME DANGEREUX. LISEZ LE MODE D'EMPLOI AVANT DE JOUER. RESPECTEZ LES INSTRUCTIONS ET CONSERVEZ LE LIVRET POUR RÉFÉRENCE FUTURE. VEILLEZ À EMPÊCHER LE CONTACT DES PRODUITS CHIMIQUES AVEC TOUTES LES PARTIES DU CORPS, PARTICULIÈREMENT AVEC LES YEUX OU LA BOUCHE. TENIR À L'ÉCART DES JEUNES ENFANTS. LE MATÉRIEL FOURNI NE COMPREND PAS DE PROTECTION OCULAIRE POUR LES ADULTES SURVEILLANT LES OPÉRATIONS

Buki France SCIENCES

Lettre à l'adulte responsable

Ce kit est destiné à éveiller l'intérêt de l'enfant, à lui faire découvrir les cristaux et leur croissance, à stimuler son désir naturel de questionner, d'expérimenter et de créer. La culture des cristaux est un passe-temps de choix, avec ses clubs et concours dans le monde entier, c'est aussi un procédé industriel. Elle requiert du temps et de la patience. Il est important d'expliquer cela à l'enfant dès le début, pour éviter des déceptions : plus on attend et plus les résultats sont beaux. L'attente sera toujours de 12 heures au moins, mais les cristaux continuent à se former pendant environ une semaine. Toutes les expériences auront lieu, obligatoirement, en présence d'un adulte, les sels peuvent être nocifs s'ils ne sont pas employés à bon escient et les sels fournis, y compris le sel de table ($NaCl$), sont classés comme des produits chimiques. Lisez avec l'enfant les avertissements, consignes de sécurité du mode d'emploi, les étiquettes des sels, et familiarisez-vous avec.

Dans une partie des expériences on emploie de l'eau tiède, il est donc important de prendre quelques précautions. La zone de travail doit être plate, propre, à distance des aliments et ustensiles de cuisine. Il est préférable de recouvrir la surface avec des journaux, car les colorants alimentaires, déjà mélangés ou non, colorent tout ce qui entre en contact avec eux . Ces colorants se nettoient à l'eau. Il est important que la zone de travail soit bien aérée. Les enfants n'ont pas tous les mêmes capacités, même s'ils appartiennent au même groupe d'âge, et les adultes les assistant dans ces expériences doivent s'assurer que l'enfant a bien compris les instructions. Vous aurez besoin d'autres récipients pour vos expériences, pots, flacons et autres petits récipients. Préparez-les avant de commencer vos expériences, étiquetez les récipients et marquez leur contenu. Ces produits doivent rester hors de portée des jeunes enfants.

Ce mode d'emploi comporte 3 parties:
1) les avertissements, consignes de sécurité et la liste du matériel fourni et nécessaire,
2) les expériences et activités suggérées,
3) présentation théorique des cristaux. Il est impératif de lire et de bien comprendre les deux premières parties, la troisième est optionnelle.

Première édition 2003 TOKHK
Traduit importé et distribué en France par Buki France – 5, rue de Crimée –75019– Paris
Email : daniellevy@bezeqint.net



CONSEILS AUX ADULTES SUPERVISANT

a) Lisez le mode d'emploi, respectez les instructions, les règles de sécurité et les recommandations de premiers soins, et conservez le livret pour un usage ultérieur.
b) Tout emploi incorrect de produits chimiques risque de causer des lésions et atteintes à la santé. Ne préparez aucune solution autre que celles décrites ici.
c) Le Coffret des Cristaux est réservé aux enfants de plus de 12 ans.
d) Les enfants n'ont pas tous les mêmes capacités, même s'ils appartiennent au même groupe d'âge, et les adultes les assistant dans ces expériences doivent exercer leur propre jugement quand au choix des expériences et à la sécurité de l'enfant. Les instructions sont destinées à permettre à l'adulte d'évaluer le bien-fondé des différentes expériences pour chaque enfant en particulier.
e) L'adulte supervisant doit discuter avec l'enfant des mesures de sécurité et des dangers, avant de commencer les expériences. Il est important d'insister tout particulièrement sur la manipulation des produits contenus dans les flacons et des préparations chimiques composées au cours des expériences.
f) On effectuera les expériences dans une zone dégagée de tout objet obstruant, éloignée des aliments, bien éclairée, aérée et près d'un robinet. Une table solide avec un dessus résistant à la chaleur est indispensable.
g) On jettera les déchets solides dans une poubelle ou un seau à part. Toutes les solutions à éliminer seront jetées dans une canalisation, par exemple dans les toilettes, mais jamais dans un évier.
h) A employer uniquement sous la stricte supervision d'adultes ayant pris connaissance des précautions indiquées dans le Coffret des Cristaux.

Liste des composants

Mono-phosphate d'ammonium
Sulfate double d'aluminium et de potassium
Plâtre
3 boîtes de Pétri
5 récipients en plastique avec couvercles
2 moules en plastique
1 grand verre mesure avec couvercle
1 petit verre mesure avec couvercle
2 cuillères mesure
des pinces
1 entonnoir en plastique
1 compte-gouttes
du fil
15 échantillons de roches de granite
1 loupe
des lunettes de protection
15 étiquettes
un mode d'emploi



EXPLICATIONS SUR LES PRODUITS CHIMIQUES

Premiers soins - en cas d'accident, ces informations sont reprises sur les étiquettes des flacons.
SULFATE DOUBLE D'ALUMINIUM ET DE POTASSIUM ET COLORANTS ALIMENTAIRES.
$KAl(SO_4)_2 \bullet 12H_2O$ mélangé à plusieurs poudres de colorant alimentaire concentré.
- En cas de contact du produit chimique ou de la solution avec la peau, rincer immédiatement avec de l'eau et du savon.
- En cas de contact du produit chimique ou de la solution avec les yeux ou la bouche, rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau, pendant 15 minutes.
- En cas d'irritation, faire appel à un médecin.
- En cas d'inhalation des produits chimiques, emmener la personne à l'air frais, en cas de symptômes d'un malaise quelconque faire appel à un médecin.
- En cas d'absorption de produits chimiques, cristaux ou solutions, rincer immédiatement la bouche, faire boire plusieurs verres d'eau ou de lait. NE PAS FAIRE VOMIR.

Faire appel à un médecin et appeler le centre anti-poisons.

MONO-PHOSPHATE D'AMMONIUM ET COLORANTS ALIMENTAIRES.
$NH_4H_2PO_4$ mélangé à plusieurs poudres de colorant alimentaire concentré.
Traitement et avertissements: voir ci-dessus.

"SULFATE DE CALCIUM ET COLORANTES ALIMENTAIRES
$CaSO_4$
Traitement et avertissements: voir ci-dessus.
IL EST INTERDIT DE METTRE DANS LA BOUCHE OU D'AVALER
IL EST INTERDIT D'INHALER LA POUSSIERE OU LA POUDRE
IL EST INTERDIT D'ETALER SUR LA PEAU"

NUMÉROS DE TÉLÉPHONE IMPORTANTS

A FAIRE REMPLIR PAR UN ADULTE AVANT TOUTE UTILISATION DU COFFRET

CENTRE ANTI-POISONS :	
HÓPITAL:	
POMPIERS :	
MÉDECIN :	



CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Premiers soins - Généralités

A) En cas de contact avec les yeux: rincez immédiatement et abondamment avec de l'eau, en tenant l'œil ouvert si nécessaire.
Faites immédiatement appel à un médecin.

B) En cas d'absorption : rincez la bouche avec de l'eau et faites boire plusieurs verres d'eau. NE PAS FAIRE VOMIR.
Faites immédiatement appel à un médecin.

C) En cas d'inhalation : emmenez la personne à l'air frais.

D) En cas de contact avec la peau ou de brûlures : rincez immédiatement et abondamment avec de l'eau, pendant 5 minutes.

E) En cas de coupure : nettoyez la blessure avec une solution antiseptique (si vous n'en avez pas, rincez avec de l'eau claire). Faites un bandage. En cas de blessure sérieuse, donnez les premiers soins puis Informez immédiatement un médecin.

En cas de doute faites immédiatement appel à un médecin. Emmenez les produits avec vous, dans leur récipient.
En cas de lésion, faites toujours appel à un médecin.

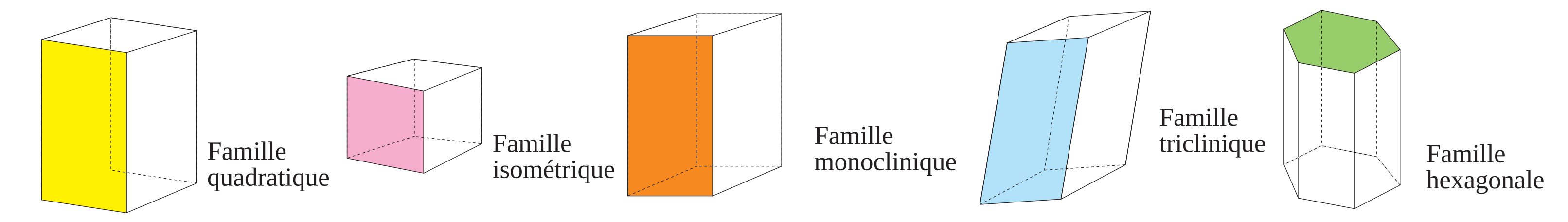


* IL EST OBLIGATOIRE de lire le mode d'emploi avant de commencer, de respecter les instructions et de conserver le livret pour un usage ultérieur.
* IL EST OBLIGATOIRE de tenir à l'écart de la zone des expériences les jeunes enfants, les animaux et toute personne ne portant pas de lunettes de protection.
* IL EST OBLIGATOIRE de porter des lunettes de protection.
* IL EST OBLIGATOIRE de tout conserver hors de portée des jeunes enfants.
* IL EST OBLIGATOIRE de nettoyer le matériel après l'emploi.
* IL EST OBLIGATOIRE de se laver les mains après les expériences.
* IL EST OBLIGATOIRE de jeter tous les produits déjà mélangés et non destinés à un emploi futur.
* IL EST OBLIGATOIRE de vous assurer que tous les récipients sont bien fermés et entreposés dans un endroit sûr.
* IL EST INTERDIT de manger, boire ou fumer à proximité de la zone des expériences.
* IL EST INTERDIT de mettre les sels ou solutions en contact avec les yeux ou la bouche.
* IL EST INTERDIT de mettre des aliments dans les récipients utilisés.
* IL EST INTERDIT d'employer les récipients ou tout autre pièce d'équipement ou matériau du kit pour tout autre usage.
* IL EST INTERDIT de jeter les produits du kit dans la cuisine, ils doivent tous être jetés dans les toilettes.
* IL EST INTERDIT de regarder le soleil directement à travers la lentille de la loupe.



COMMENT ON CULTIVE LES CRISTAUX

Ce kit est destiné à t'enseigner comment cultiver des cristaux, de différentes formes, tailles et couleurs.
En conduisant tes propres expériences et en développant des méthodes de base, tu peux cultiver des cristaux superbes, qui seront ensuite les « germes » de cristaux plus grands, ou que tu pourras conserver et exposer.
Mais tout d'abord, avant de t'introduire au monde de la culture des cristaux : QU'EST-CE QU'UN CRISTAL?
Il y a des millions d'années, la Terre n'était pas telle que nous la connaissons aujourd'hui, c'était une masse de gaz brûlants constamment en mouvement.
À un certain moment les gaz ont refroidi et ont formé des liquides, qui se sont encore refroidis et ont formé des roches. La formation des roches, sans interférence, produit des cristaux.
Nous sommes entourés de cristaux sans même le savoir : les pierres sous nos pieds sont presque toutes des cristaux, et dans la cuisine nous pouvons trouver du sel et du sucre, ce sont aussi des cristaux.
Les cristaux sont des corps géométriques avec des surfaces plates et des arêtes droites formant des angles.
Une des propriétés fondamentales des cristaux est leur symétrie, et ils sont classés selon leurs formes.

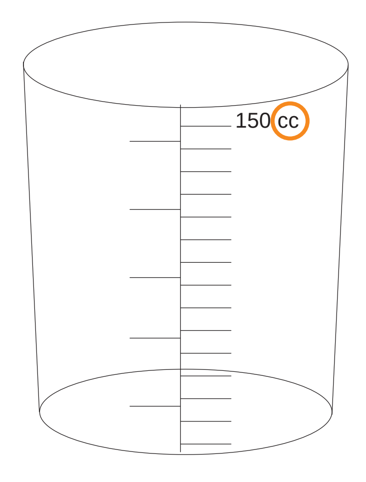


Les cristaux ont été l'objet d'une grande fascination depuis la plus lointaine antiquité, leurs formes symétriques et leurs couleurs sublimes sont à la base de bien des légendes et même aujourd'hui beaucoup pensent que les cristaux ont des pouvoirs spéciaux et accordent le bien-être.

Cette science fascinante te donnera des heures de plaisir, mais il te faudra de la patience car les cristaux croissent lentement, il faut compter au moins 12 heures pour obtenir des résultats.
Suis scrupuleusement nos instructions, et ta patience sera récompensée.
Toutes les illustrations de ce mode d'emploi sont des photos en couleur de cristaux fabriqués à partir des sels fournis.
Tu apprendras à adapter et à améliorer tes techniques, les possibilités sont infinies et fascinantes.



VERRES MESURE: tu as 2 verres mesure dans le kit, ils te serviront à mesurer les quantités requises d'eau et de sels.
1 petit verre mesure de 25 ml (millilitres)
1 grand verre mesure de 150 ml (1cc = 1 ml = 1 cm^3)
Nous donnons toutes les mesures des liquides en ml, et donc dans le grand verre mesure, 1 cm^3 est égal à 1 ml.



PETIT VERRE MESURE

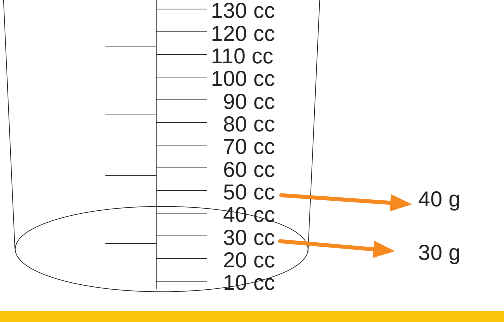
La ligne des 10 ml est équivalente à 10 grammes.
La ligne des 20 ml est équivalente à 17 grammes.
La ligne des 25 ml est équivalente à 20 grammes.

5 ml

25 ml → 20 g
20 ml → 17 g
15 ml
10 ml → 10 g
5 ml

GRAND VERRE MESURE

La ligne des 30 ml est équivalente à 30 grammes.
La ligne des 50 ml est équivalente à 40 grammes.
Les sels sont mesurés en g (grammes).
Lorsque tu manipules les sels et que tu les pèses consulte la liste suivante de recommandations.





PINCES : sers-toi toujours des pinces pour manipuler tes cristaux. Ne les touche jamais avec tes doigts, toute graisse ou impureté provenant de tes mains peut les endommager.

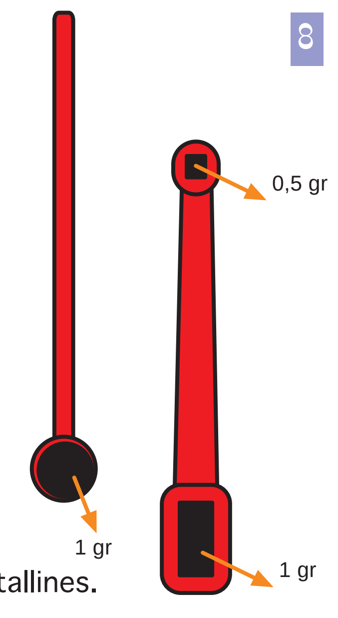
COMPTE-GOUTTES : il te servira à verser des gouttes de solution dans une boîte de Pétri, pour y cultiver de petites quantités de cristaux.

ENTONNOIR : il te servira à drainer tout surplus de liquide que tu voudras peut-être réutiliser plus tard.

BOÎTES DE PÉTRI : tu pourras y cultiver de petites quantités de cristaux. Une fois les cristaux formés, tu pourras les déplacer à l'aide des pinces puis laver et réutiliser la boîte de Pétri.

RÉCIPIENTS EN PLASTIQUE : tu pourras y cultiver de plus grandes quantités de cristaux, ou t'en servir pour couvrir les cristaux exposés.

CUILLÈRES MESURE : servent à mesurer des très petites quantités et à mélanger. N'oublie pas de les laver après l'emploi.



MOULES EN PLASTIQUE : tu pourras y mouler des socles ou y cultiver certaines formations cristallines.

PLÂTRE : nous te montrerons plus loin comment préparer des socles et des cadres pour tes cristaux, créer des bijoux et petits objets décoratifs - combien de jolis cadeaux tu peux préparer !

SELS : nous fournissons deux types de sel aidant à la formation des cristaux, en plusieurs couleurs. Après avoir prélevé la quantité nécessaire, referme immédiatement et soigneusement le récipient, car les sels cristallisent dès qu'ils sont en contact avec l'humidité. Vérifie que ta cuillère mesure est bien propre et sèche avant de la tremper dans les sels.



COMMENT CULTIVER DES CRISTAUX

SUPERVISION D'UN ADULTE

Ce kit comporte deux types de sels différents, en une variété de couleurs. Ces sels produisent des cristaux de formes différentes.
Le sulfate double d'aluminium et de potassium (alum) produit des cristaux à huit faces, alors que le mono-phosphate d'ammonium produit des cristaux en forme d'aiguilles (aciforme). Lorsque tu prépares une solution de sulfate double d'aluminium et de potassium les proportions de sel et d'eau sont égales.

Par exemple :
20 grammes de sel et 20 millilitres d'eau.
35 grammes de sel et 35 millilitres d'eau.

Lorsque tu prépares une solution de mono-phosphate d'ammonium les proportions sont 100 % et 80 % (5 et 4).
Par exemple :
20 grammes de sel et 16 ml d'eau.
35 grammes de sel et 28 ml d'eau.

Mesure la quantité d'eau (eau tiède du robinet) que tu veux employer et remplis-en un pot en verre propre.
Place le pot en verre dans une casserole d'eau, de manière à ce que le niveau d'eau dans la casserole soit le même que dans le pot en verre.
Place la casserole sur le feu, à feu doux, et ajoute la quantité de sel mesurée. Il est préférable que l'adulte allume le feu et fasse toutes manipulations avec l'eau chaude.

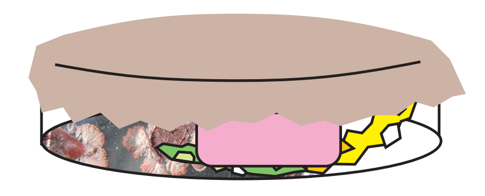




Mélange le sel jusqu'à dissolution ; tu verras que le sel se dissout plus rapidement quand l'eau s'échauffe.
La solution ne doit pas dépasser les 60°C (tu peux encore tout juste y tremper ton doigt). Quand le sel est dissous, enlève la casserole du feu, avec l'aide de l'adulte qui supervise. Éteints le feu et retire le pot en verre.
Fais très attention, le pot en verre sera chaud. Il arrive que le pot se fende quand on le chauffe, vérifie avant de le sortir de la casserole, et ne le pose pas sur une surface froide (pose-le par exemple sur une surface en bois, en tout cas jamais sur du métal ou de la pierre froide). À l'aide du compte-gouttes, mets quelques gouttes dans une boîte de Pétri, ou verse la solution dans un autre récipient dans lequel tu veux cultiver les cristaux.



Mets le récipient ou la boîte de Pétri dans un endroit chaud (par exemple près d'un chauffage, au soleil, sous une lampe), pour accélérer l'évaporation. Garde le reste de la solution dans le pot en verre sur une étagère haut placée, dans un lieu bien éclairé. Il est obligatoire de tenir la solution à l'écart des jeunes enfants, et de ne pas la laisser dans la cuisine.
Couvre le pot avec une serviette en papier pour le protéger de la poussière. Il faut toujours couvrir tous les récipients où tu cultives des solutions de cristaux. Laisse la solution de côté pendant 6 à 12 heures et regarde ce qu'elle est devenue. Observe les changements à l'aide de ta loupe. Tu verras que des cristaux se sont formés dans le fond du récipient. Nous te conseillons d'éliminer un peu du liquide en surplus, à l'aide du compte-gouttes, ou en versant délicatement le liquide dans un autre récipient : tu peux employer cette solution plus tard pour cultiver d'autres cristaux, en ajoutant encore du sel.
N'oublie pas d'étiqueter tous tes récipients, pour des raisons de sécurité et pour ne pas les confondre.
Fais bien attention à ne plus ajouter de liquide sur les cristaux en formation, ils se dissoudraient.

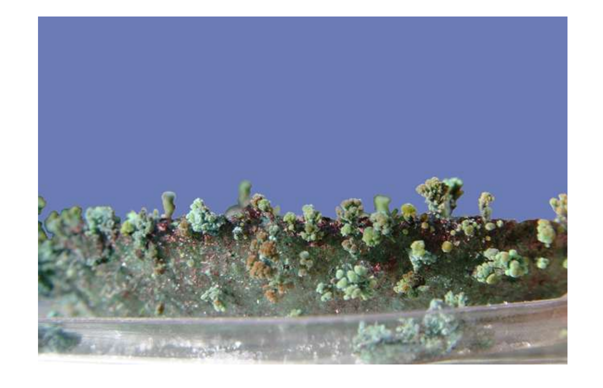


Observe tes cristaux, jusqu'à ce que toute la solution soit évaporée, puis attends encore quelques heures pour t'assurer qu'ils ne croissent plus (surveille les progrès à l'aide de ta loupe).
A ce moment ils sont formés.
Si le résultat te plaît, tu peux les exposer.
Tu peux les laquer avec un vaporisateur pour empêcher qu'ils ne se décolorent à cause de l'humidité. Tu peux utiliser un cristal, ou un groupe de cristaux, en tant que germe cristallin pour en cultiver d'autres, plus grands. Cette méthode est définie dans une des expériences.



Mono-phosphate d’ammonium





Sulfate double d’aluminium et de potassium

EXPÉRIENCE 1

Prépare une solution de la manière décrite précédemment et cultive tes cristaux.
Note les progrès sur la fiche de la page suivante.
Tu auras besoin de ces données plus tard pour pouvoir comparer avec d’autres expériences.
Si tu veux accélérer un peu le rythme de cristallisation, mets une ou deux gouttes de la solution dans une boîte de Pétri, le liquide s’évaporera plus rapidement et tu auras des cristaux comme des flocons de neige en peu de temps.

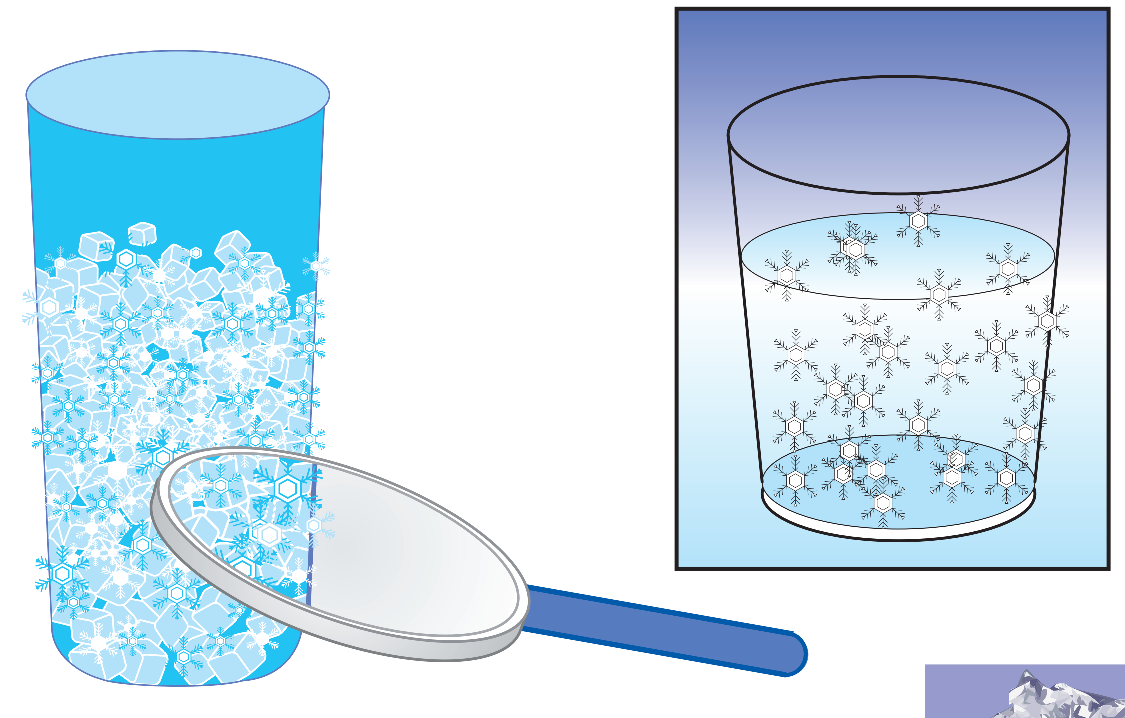


produit chimique	g	ml	date	heure	taille	heure	taille	heure	taille



EXPÉRIENCE 2

En attendant que ces cristaux se développent, tu peux fabriquer des cristaux de glace. Si tu as du « givre » dans le congélateur, gratte-le et examine-le à l'aide de ta loupe. Sinon, mets un peu d'eau dans un verre et mets le verre dans le congélateur. En très peu de temps tu verras des cristaux de glace se formant sur la paroi du verre. Regarde attentivement à l'aide de ta loupe; ils sont exactement comme des flocons de neige !

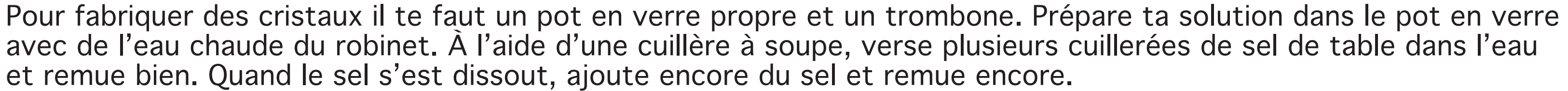


EXPÉRIENCE 3

En plus des sels fournis tu peux en employer d'autres (sels ou autres produits) pour cultiver des cristaux, certains tu trouveras chez toi et d'autres sont en vente dans les magasins d'alimentation.
Sel de table
Sucre
Sulfate de magnésium (sel d'Epsom)
Borax (Borate Hydraté de Sodium)
À tous ces produits tu peux ajouter quelques gouttes de colorant alimentaire.

Solutions

Sel de table : 5 cuillères à soupe de sel dans 6 cuillères à soupe d'eau.
Sucre : 12 cuillères à soupe de sucre dans 5 cuillères à soupe d'eau.
Sulfate de magnésium : 5 cuillères à soupe de sulfate de magnésium dans 6 cuillères à soupe d'eau.
Borax : 5 cuillères à soupe de Borax dans 7 cuillères à soupe d'eau.



Pour fabriquer des cristaux il te faut un pot en verre propre et un trombone. Prépare ta solution dans le pot en verre avec de l'eau chaude du robinet. À l'aide d'une cuillère à soupe, verse plusieurs cuillerées de sel de table dans l'eau et remue bien. Quand le sel s'est dissout, ajoute encore du sel et remue encore.
Continue à ajouter du sel et à mélanger jusqu'à saturation (quand le sel ne se dissout plus).
Tu as une solution saturée, avec laquelle tu peux cultiver des cristaux. Prends un crayon et attache un morceau de tissu en coton autour (à peu près la moitié de la hauteur du pot). Attache le trombone à l'autre bout du tissu coton, place le crayon en équilibre au bord du pot en verre et trempe le trombone dans la solution. Laisse refroidir le pot et attends un ou deux jours. Observe comment les cristaux de sel se forment sur le trombone et examine de près leur forme à l'aide de ta loupe. N'oublie pas de prendre des notes!

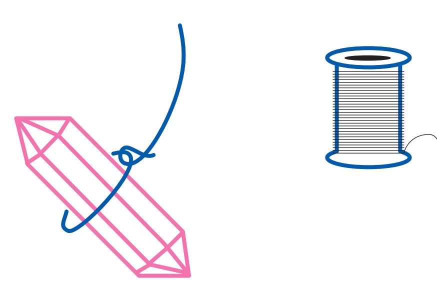


EXPÉRIENCE 4

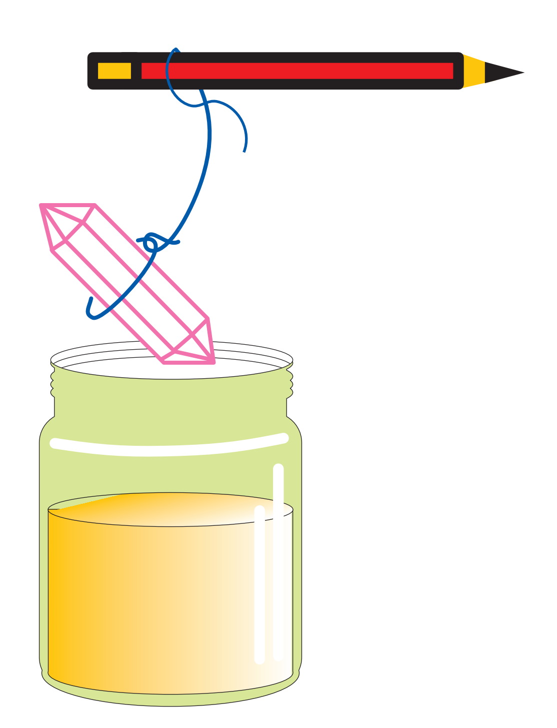
Maintenant tu vas fabriquer des bonbons, à savoir des cristaux de sucre. Tu pourras les manger !
Nous te recommandons de faire cette expérience à l'écart des autres, pour être sûr que tu manges du sucre et rien d'autre ! Remplis un pot en verre aux 3/4 avec de l'eau chaude du robinet et prépare une solution saturée, de la même manière qu'à l'expérience précédente, mais cette fois-ci avec du sucre. Prends un crayon et attache un morceau de fil de coton autour. Pose le crayon en équilibre sur le bord du pot en verre, et laisse tremper l'autre bout du fil dans la solution de sucre, comme dans l'expérience précédente. Laisse refroidir le pot en verre 24 heures et tu verras déjà les premiers cristaux de sucre se formant sur le fil. Plus tu les laisses longtemps, plus les cristaux se développent et plus tu auras de sucreries à manger !

EXPÉRIENCE 5

Maintenant que tu sais comment préparer une solution, tu peux réaliser des expériences plus compliquées.
Ici, tu vas utiliser un germe cristallin pour former un cristal beaucoup plus grand. Prends un des récipients en plastique fournis avec le kit et remplis-le avec une solution de mono-phosphate d'ammonium (pas trop plein).
Couvre le récipient et attends au moins 24 heures. À l'aide des pinces, attrape délicatement un des gros cristaux et attache-le à un fil. Tu peux aussi faire une boucle au bout d'un morceau de fil et « pêcher » délicatement le cristal dans la boucle. Utilise le fil que nous fournissons avec le kit, ou un morceau de fil en coton trouvé à la maison, mais jamais un fil de nylon.



Prends un pot en verre et prépare une autre solution avec le même sel dans une autre couleur. Attache l'autre bout du fil à un crayon et immerge ton cristal dans la solution, avec le crayon en équilibre sur le bord du pot. Ajuste la longueur du fil de manière à ce que le cristal soit dans la solution mais ne touche pas les parois du pot. Laisse le pot couvert pendant 12 à 24 heures et tu verras que le cristal se développe.
Tu peux le laisser plus longtemps et vérifier combien il pousse. La solution te donnera des cristaux en forme d'aiguille (aciformes), nous les avons mentionnés au début du mode d'emploi.







EXPÉRIENCE 6

Tu te sers maintenant de l'autre sel du kit, le sulfate double d'aluminium et de potassium, pour préparer un germe cristallin. De la même manière qu'à l'expérience n° 5, tu cultives un germe cristallin.
Prépare une seconde solution avec le même sel mais dans une autre couleur et immerge ton germe cristallin dans la solution décrite plus haut. Cette solution te donnera des cristaux à 8 faces; observe-les à l'aide de ta loupe.



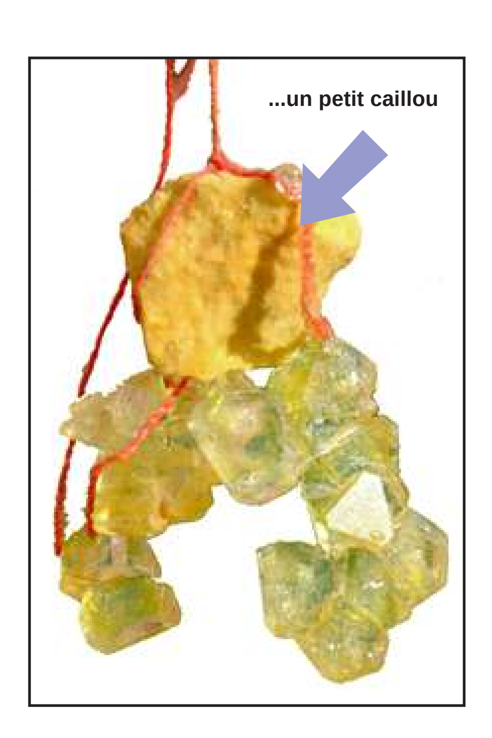




EXPÉRIENCE 7

Le germe de formation d’un cristal n’est pas forcément
un autre cristal ; il peut être une bille de verre ou un petit galet.
Prépare une solution dans un pot en verre et immerge la bille
ou le galet dans la solution, à l’aide d’un fil et d’un crayon,
de la manière décrite dans les expériences précédentes.

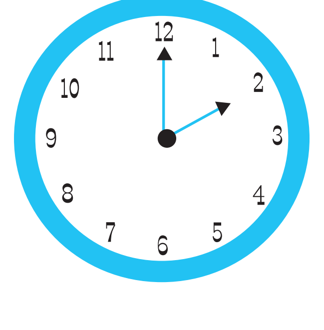


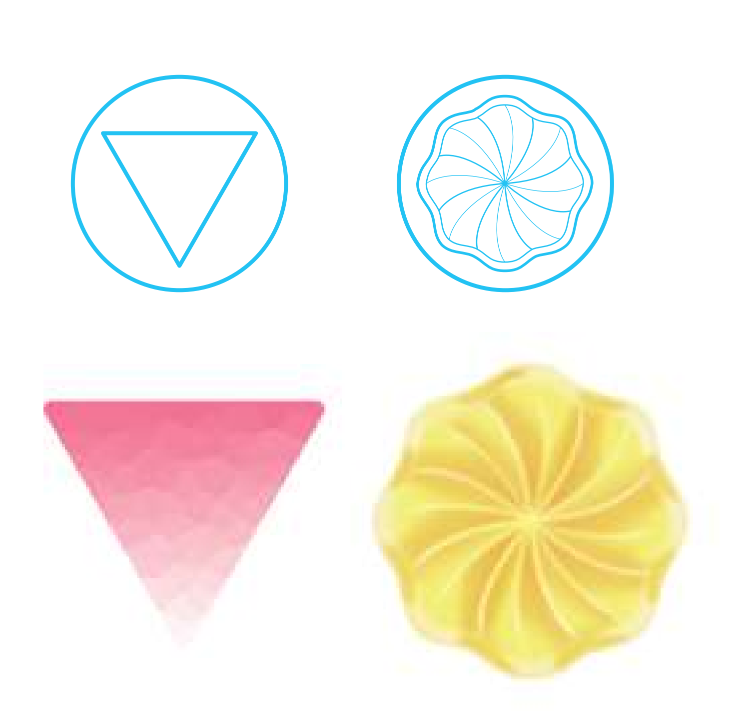




EXPÉRIENCE 8

Tu trouveras dans ton kit deux petits moules en plastique, de différentes formes. Remplis-les avec la solution que tu as préparée et attends 24 à 36 heures. Les cristaux prendront la forme du moule. Quand tout le liquide s’est évaporé et que les cristaux sont entièrement formés, démoule-les délicatement et place-les sur ton plateau d’exposition.

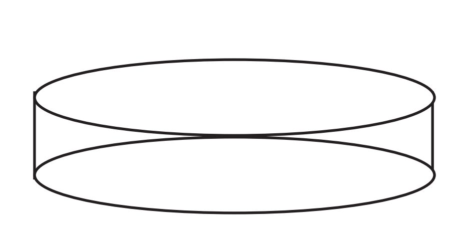


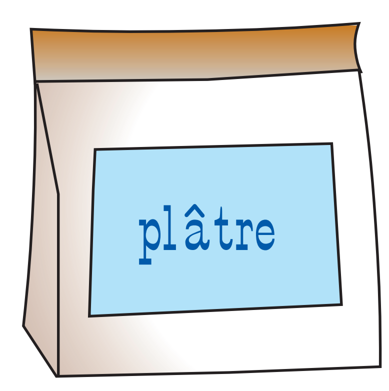




EXPÉRIENCE 9

Tu as maintenant une collection complète de cristaux en couleurs, de différentes formes, tu peux les fixer sur un socle en plâtre et en faire des bijoux et petits objets décoratifs. Dans ton kit tu trouveras les couvercles des deux verres mesure, tu peux te servir de ceux-là ou d'autres couvercles en plastique pour mouler le plâtre.
Sois prêt à encastrer un cristal dans le plâtre. Prends un couvercle et enduis l'intérieur d'une fine couche d'huile végétale (de cuisine).
Avec une vieille cuillère, prélève une cuillerée à soupe de plâtre, ajoute quelques gouttes d'eau au plâtre à l'aide du compte-gouttes et mélange avec une allumette. Quand la consistance est celle d'un pudding épais, verse le tout dans le couvercle et étale bien.
Avec la pince, place le cristal sur le socle de plâtre. Vérifie que le plâtre n'est pas trop mouillé, il absorberait la couleur du cristal, laisse reposer 2 à 3 heures jusqu'à ce que le plâtre se solidifie, appuie délicatement sur le fond du couvercle pour démouler.

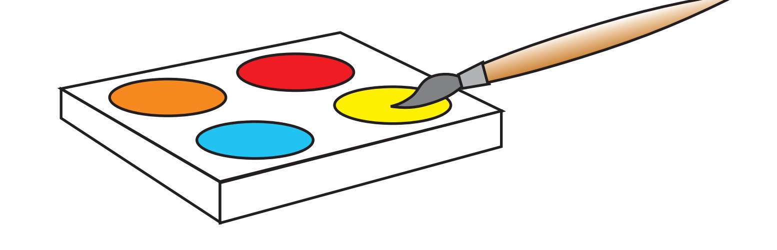






Si tu veux préparer un bijou, n’oublie pas de faire un trou dans le plâtre avant qu’il ne sèche.
Si tu veux peindre le plâtre, emploie des couleurs à l’eau.





EXPÉRIENCE 10

Si tu te sens plein d’ambition, tu peux préparer un socle en plâtre dans le couvercle d’un des récipients en plastique et y créer un jardin de cristaux. Tu peux encastrer ta collection de cristaux dans le plâtre encore tendre et créer un jardin, au gré de ton imagination. À l’aide d’un ruban adhésif, fixe les cristaux, billes ou galets aux cristaux pour ajouter une autre dimension à ton jardin.
Tu peux aussi, sur une base de plâtre durci ou dans un des couvercles en plastique fournis, attacher les cristaux avec un ruban qui colle des deux côtés.
Nous faisons confiance à ton imagination !



EXPÉRIENCE 11

Si tu as visité des grottes pleines de stalactites et de stalagmites tu as certainement remarqué ces colonnes qui se sont formées au cours des siècles, depuis le sol ou le plafond, et qui se rencontrent à un certain moment pour former une colonne : l'eau calcaire s'écoule goutte à goutte et se cristallise. Si tu as de la patience, tu peux créer une colonne chez toi.

Tu as besoin des fournitures suivantes :
Deux pots, un vieux plat qui va au four ou un moule à jeter en aluminium, une bande de tissu en coton, de préférence tissu éponge d'une largeur de 3 cm et d'une longueur de 40 cm, 12 cuillères à soupe de soda (bicarbonate de soude) pour préparer la solution.
Verse une tasse d'eau chaude dans chaque pot et mets la moitié du soda dans chacun.
Tu peux employer le soda fourni dans le kit. Insère une extrémité du tissu dans chaque pot.
Vérifie que le tissu touche le fond, dans les deux pots. Place les pots dans le plat ou le moule, selon le schéma.
Place le plat dans un endroit chaud, hors de portée des petits enfants et attends plusieurs jours.
Tu verras que la solution commence à s'égoutter et à former une colonne.



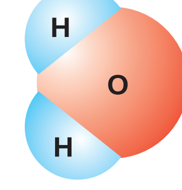


Tu connais maintenant les principes de base de la culture des cristaux et nous t’avons donné de nombreuses suggestions sur ce que tu peux faire avec eux.
À toi maintenant d’en découvrir davantage. Une fois que tu as saisi la technique de la culture des cristaux, si tu a accès à Internet, tu pourras y chercher des clubs, dans le monde entier, et participer à des concours.
Tu as aujourd’hui une belle collection de cristaux à exposer, mais tu ne sais pas encore comment ils se développent ni comment se créent ces formes merveilleuses. Nous te donnons ici quelques connaissances de base sur leur culture et sur leurs merveilleuses structures symétriques. Depuis l’Antiquité les cristaux nous ont fascinés. En raison de leurs symétrie parfaite et de leurs couleurs chatoyantes on leur a attribué, et on leur attribue encore aujourd’hui, des pouvoirs religieux et mêmes surnaturels. Il y a longtemps on pensait que le « cristal de roche », qui ressemble à de la glace, était en fait de la glace qui ne fondait pas, c’est pourquoi on lui a donné ce nom de « cristal », provenant du mot grec « krystallos » qui signifie « glace » Les cristaux sont créés à partir de solutions, par refroidissement ou évaporation. On peut expliquer le principe du refroidissement en établissant un parallèle avec la pluie : quand il fait chaud, l’air s’élève jusqu’à une certaine altitude et y rencontre une couche d’air froid, son humidité se condense et produit des nuages composés de minuscules gouttes d’eau. Ces gouttes tombent ensuite sous forme de pluie, neige ou grêle, selon la température.



L’évaporation est un processus beaucoup plus lent, un bon exemple en est l’extraction du sel de mer, selon une méthode encore utilisée de nos jours dans certains pays. L’eau de mer est amenée dans de grands bassins relativement peu profonds, les marais salants : l’eau s’y évapore en raison de l’exposition au rayonnement solaire et les cristaux de sel et autres minéraux restent au fond du bassin. On fabrique aussi des cristaux de façon synthétique, pour les besoins de l’industrie.
Les cristaux synthétiques servent de semi-conducteurs (d’électricité), et de détecteurs pour la recherche de substances nocives comme les pesticide ou les fuites de gaz. On les emploie également en recherche spatiale et en médecine.
Les diverses technologies employant les cristaux synthétiques sont extrêmement avancées et se développent à un rythme impressionnant. Les scientifiques emploient la structure de base du cristal pour développer de nouveaux types de cristaux synthétiques.
Mais quelle est la structure de base du cristal ?

Le cristal consiste en atomes formant des séries ordonnées et se répétant.
Les atomes se groupent pour former des molécules; nous pouvons décrire par exemple la molécule d’eau. Elle comporte deux atomes d’hydrogène et un atome d’oxygène; et tu en connais probablement la formule: H2O.
Les atomes ont une charge électrique, positive ou négative, et ils se groupent pour former des molécules selon le principe qui dit que « les mêmes pôles se repoussent et les pôles inverses s’attirent » Il est possible que tu connaisses ce principe pour les aimants. La molécule d’eau est construite de cette manière :

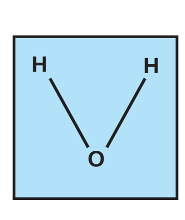


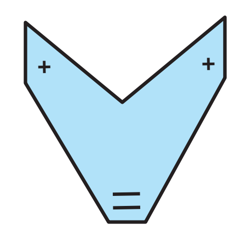
Tu vois que la molécule d’oxygène a 2 charges négatives et que chaque molécule d’hydrogène a une charge positive; en se joignant elles forment une molécule d’eau neutre.
L’expérience suivante te montre comment les assembler, ce n’est pas aussi simple que ça en a l’air !



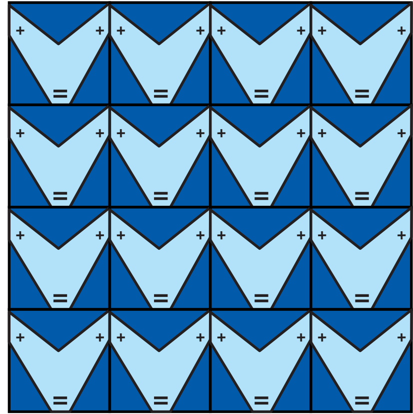
EXPÉRIENCE 12

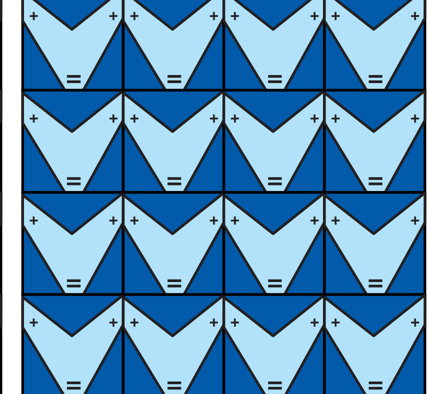
L'illustration te montre des modèles de molécules d'eau, que tu dois découper.





Nous te recommandons de copier les schémas et de découper la copie, pour ne pas endommager le livret.

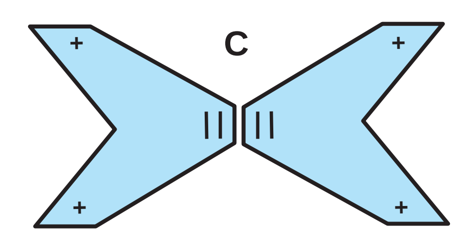




Découpe une bande, et plie-la le long des lignes noires. Quand tu découpes une molécule, tu en découpes en fait quatre. Après avoir découpé les molécules, « congèle » -les. Ce que tu dois faire pour les « congeler » c'est de les placer sur une table, le plus près possible les unes des autres.
N'oublie pas que les mêmes pôles se repoussent et que les pôles inverses s'attirent !



Dans la figure C, tu vois que les deux extrémités ne peuvent pas s'accoler, car elles ont la même charge. Elles se repoussent.



D

A

Note qu'à la figure D tout tient en place dans la partie supérieure. Au bas, par contre, les deux pôles positifs sont trop rapprochés l'un de l'autre.

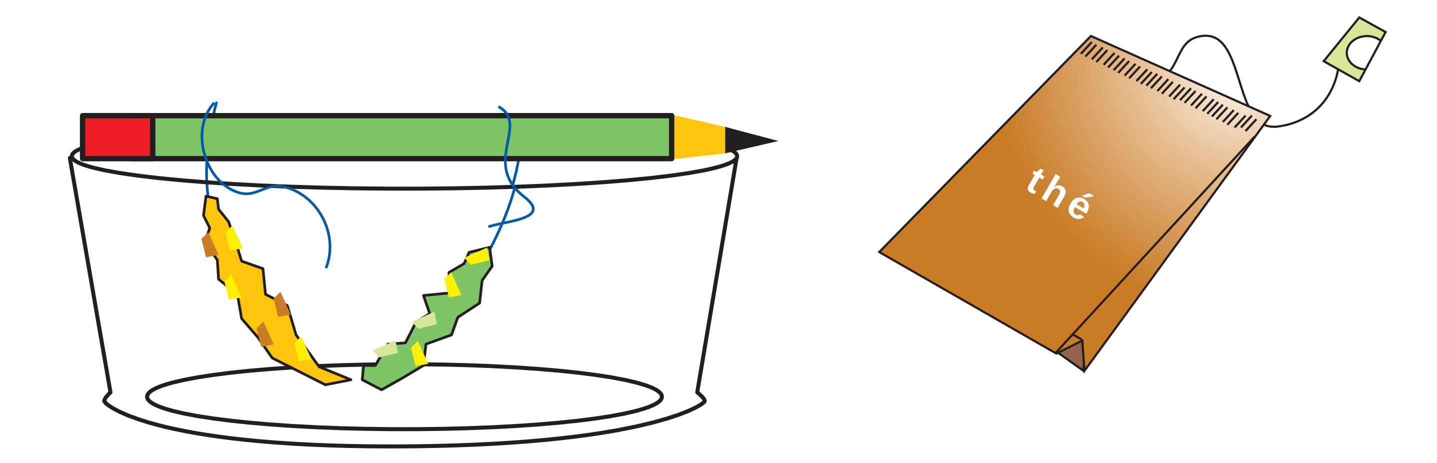
B

Assemble toutes les unités et vérifie ensuite si tout est « légal ».
Note que même sans y prêter attention, tu as créé une sorte de modèle.
Demande ensuite à un ami ou à un parent de refaire la même chose.
Il ou elle créera probablement un tout autre modèle, mais qui sera en même temps similaire au tien, car ils obéissent tous deux aux mêmes règles. C'est ça le principe de base des cristaux.



EXPÉRIENCE 13

Fabrique un collier en sucre. Cette expérience dure très longtemps.
Prépare une solution de sucre saturée comme pour l'expérience n° 4 et mets-la dans un plat à four. Tu peux aussi ajouter un sachet de thé ou du colorant alimentaire. Attache un fil à une baguette ou à un long crayon, assez long pour former un collier (figure ci-dessous).
Place le crayon sur les bords du plat, de manière à ce que le fil trempe dans la solution. Il faut attendre quelques jours pour que les cristaux se forment sur le fil.
Une fois que tu auras admiré ton collier tant et plus, tu devras le jeter dans les toilettes.





EXPÉRIENCE 14

Essaye de cultiver les cristaux dans de la glace.
Place le récipient avec la solution dans un bol rempli de glaçons et observe ce qui arrive.

EXPÉRIENCE 15

Essaye ceci : place ta solution sur un couvercle en métal et mets le tout sur un radiateur ou un tuyau chaud. Prends bien soin de tenir ton dispositif hors de portée des enfants plus jeunes.

EXPÉRIENCE 16

Cultives le plus grand cristal possible en immergeant le germe cristallin dans une nouvelle solution saturée.

Dépannage

Si tes cristaux ne croissent pas, commence par vérifier ces possibilités :

a) Ta solution n'est pas saturée, et ton « germe » se dissout. Recommence avec une solution saturée.

b) Tu as laissé ta solution dans un endroit où la température varie. Il faut toujours choisir un endroit où la température reste stable.

c) Tu as utilisé un récipient sale ou tu ne l'as pas couvert. Il est très important que ton matériel soit toujours propre et que tu couvres les récipients pour empêcher que la solution entre en contact avec de la poussière ou des impuretés.





+ + =	+ + =	+ + =	+ + =
+ + =	+ + =	+ + =	+ + =
+ + =	+ + =	+ + =	+ + =
+ + =	+ + =	+ + =	+ + =

+ + =	+ + =	+ + =	+ + =
+ + =	+ + =	+ + =	+ + =
+ + =	+ + =	+ + =	+ + =
+ + =	+ + =	+ + =	+ + =



